





Manuel d'utilisation

*Logiciel de reconstruction
de surface à l'aide
de caméras*

Vadon Guillaume – Trlin Moreno
Rose Aurélie – Freydier Simon

Université Joseph Fourier, UFRIMA
2011

Licence d'utilisation:

0./ Introduction

a) Généralités

Ce logiciel a été conçu pour le *Centre d'Energie Atomique* de Grenoble (CEA), dans le cadre d'un projet proposé aux étudiants de Master 2 mathématique et informatique, spécialité « *Ingénierie de l'Image et de la CAO* » de l'UFRIMA. Ce projet a été réalisé par quatre étudiants : Guillaume Vadon, Moreno Trlin, Aurélie Rose et Simon Freydier, sous la tutelle de Mr Patrick Chenin, enseignant-chercheur à l'UJF.

Ce logiciel à pour but de reconstruire une surface à partir d'images d'une surface issues de plusieurs caméras. Il est nécessaire d'utiliser des images provenant de deux caméras au minimum pour pouvoir effectuer une triangulation afin d'obtenir la position dans l'espace des pastilles situées sur la surface. Ces localisations permettent par la suite de calculer l'équation de la surface.

En l'état, ce logiciel ne permet pas de récupérer des images fournies par une ou plusieurs caméras directement branchées à l'ordinateur, mais effectue les traitements sur des dossiers d'images fournies par ailleurs et situées sur l'ordinateur.

b) Environnement du logiciel

Pour assurer un fonctionnement correct du produit, vérifiez avant l'installation du logiciel que vous disposez de la configuration minimale requise:

- 10Mo d'espace libre sur le disque dur.
- Processeur Pentium II 350 MHz ou supérieur.
- Mémoire minimum: 256Mo de RAM

Pour avoir des conditions optimales d'utilisation, la configuration conseillée est:

- 10Mo d'espace libre sur le disque dur
- Carte graphique dédiée/ Processeur de type Core2 Duo, 2 Go de RAM.

c) Utilisation du manuel

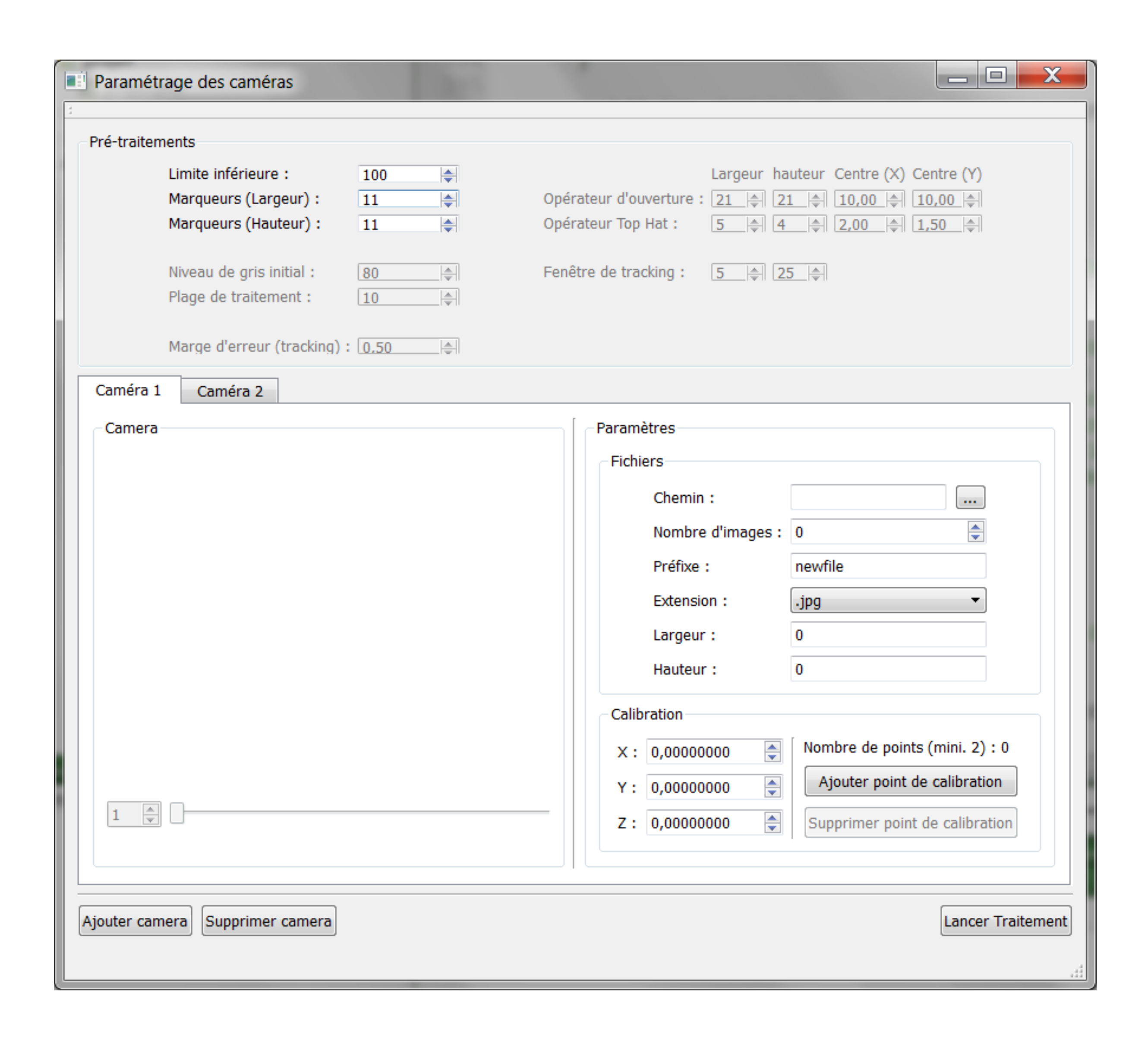
Ce manuel est destiné à tous les utilisateurs, les informations qui y sont présentées s'adressent aussi bien aux utilisateurs expérimentés en informatique qu'à n'importe quelle personne sachant utiliser son propre système d'exploitation.

Ce manuel d'utilisation vous guidera pas à pas dans le processus d'apprentissage du logiciel, il vous apprendra comment configurer les options proposées par le logiciel.

1./ Guide utilisateur

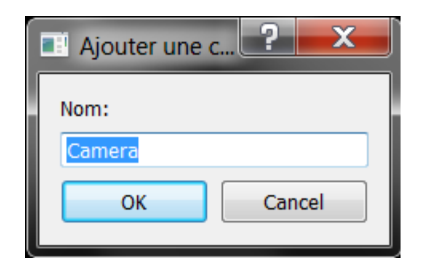
a) Fenêtre principale

A l'exécution du logiciel, la fenêtre principal se présente comme suit.



Vous pourrez constater la présence de deux onglets « caméra 1 » et « caméra 2 ». Ceci est dû au fait que deux caméras au minimum sont nécessaires à la triangulation.

Si l'utilisateur souhaite ajouter des caméras, il suffit de cliquer sur le bouton « Ajouter camera ». Une fenêtre de dialogue apparaît alors, dans laquelle l'utilisateur peut renseigner le nom de la caméra.



b) Affichage des images

Comme vous pouvez le voir sur l'image précédente, la fenêtre principale présente une zone d'affichage et une zone de réglages.

Pour commencer, il est nécessaire de remplir les différents champs correspondant à la zone « Fichiers », afin de charger les images des caméras :

Dans la partie « chemin », renseigner, à l'aide du bouton « parcourir » ..., l'adresse du dossier contenant les images.

Le nombre d'images peut être fixé par l'utilisateur avec, au maximum, le nombre d'images contenues dans le dossier (pour une extension donnée).

Le préfixe est le préfixe commun de toutes les images à traiter, c'est la partie du nom qui est commune à toutes les images.

Paramètres

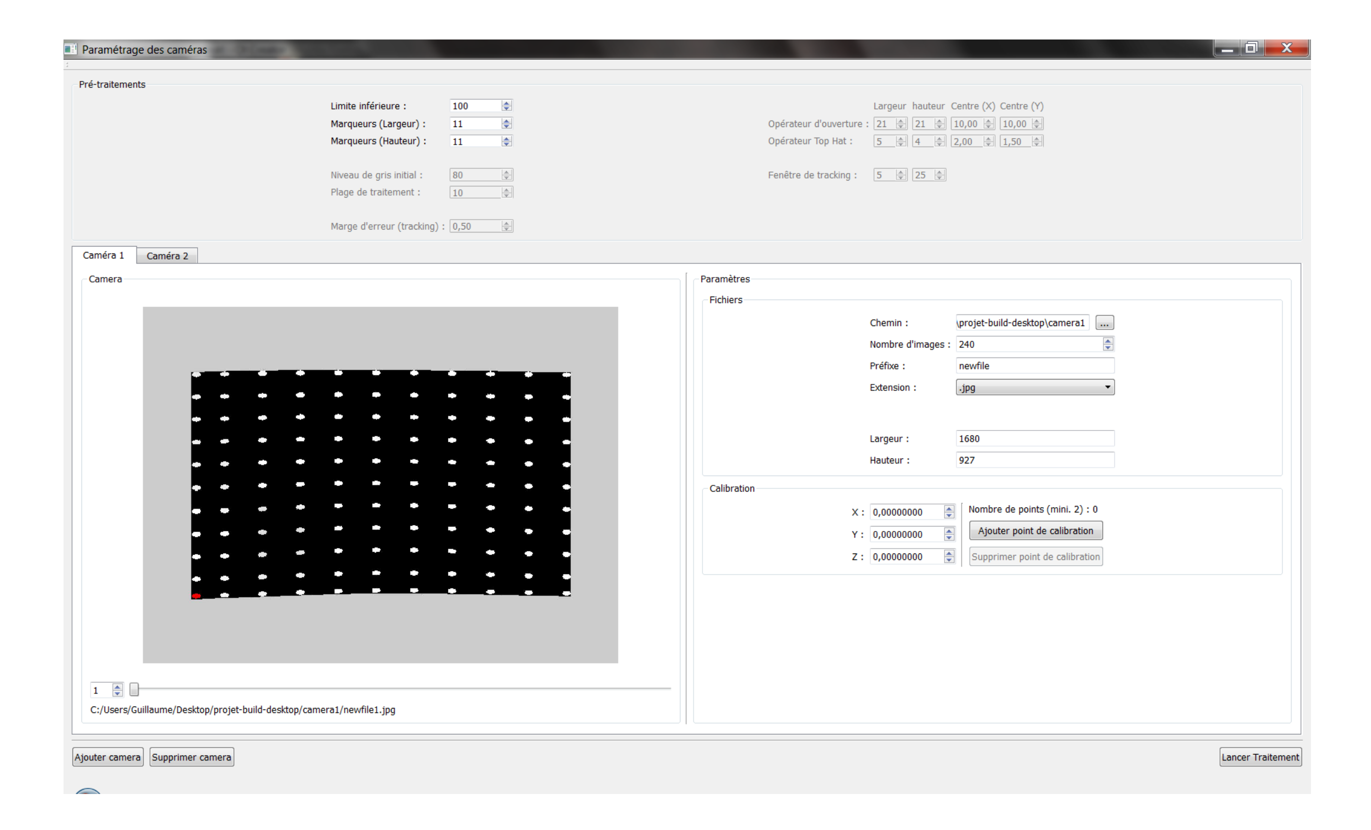
Fichiers

Chemin :	...
Nombre d'images :	0
Préfixe :	newfile
Extension :	.jpg
Largeur :	0
Hauteur :	0

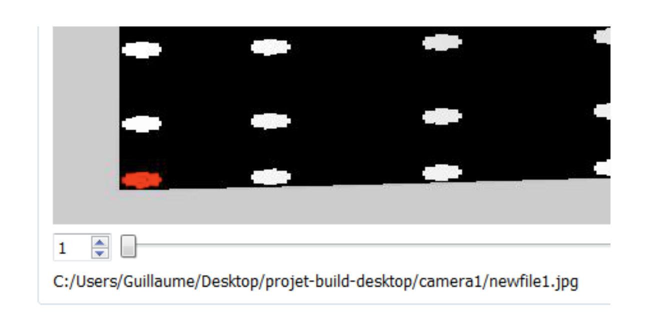
L'extension des images est par défaut le format « jpg » et est, pour l'heure, le seul format supporté par les différentes librairies graphiques utilisées.

La largeur et la hauteur sont données en pixels et ne sont pas éditables par l'utilisateur.

Une fois ces champs renseignés et valides, les différentes image s'affichent dans le cadre « Caméra » comme ci-dessous.

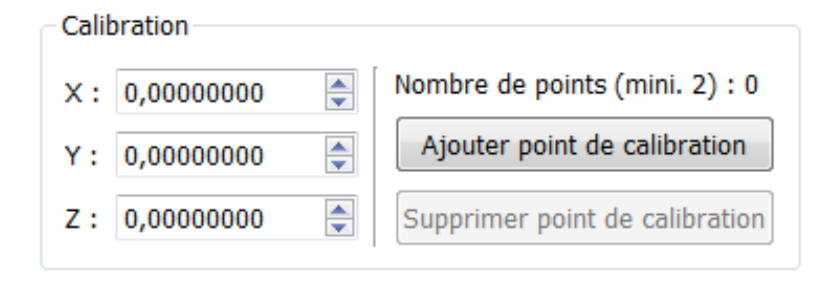


Lorsque toutes les images sont chargées, il est possible de naviguer parmi celles-ci à l'aide du curseur situé en-dessous des images ou d'atteindre une image en particulier en sélectionnant son numéro à gauche du curseur.

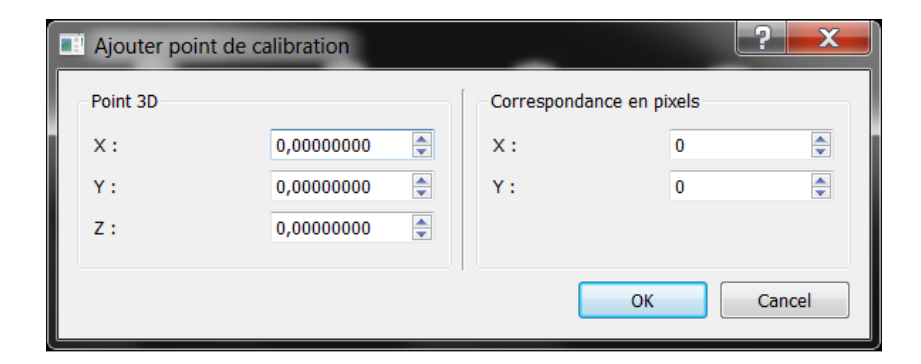


c) Calibrage des caméras

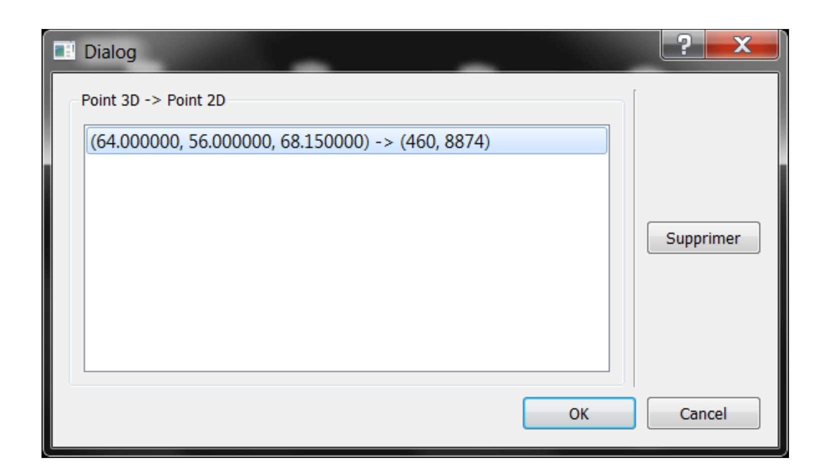
Le calibrage des caméras se fait de façon opaque par le logiciel mais il est tout de même nécessaire de connaître les coordonnées des caméras dans l'espace et de les rentrer dans les champs prévus puis de valider en cliquant sur « Ajouter point de calibration ».



Une fenêtre de dialogue apparaît ensuite, permettant à l'utilisateur de rentrer des informations supplémentaires nécessaire au calibrage des caméras. La partie « Point 3D » reçoit les coordonnées spatiales du centre de l'image, et la partie « Correspondance en pixels » reçoit ces mêmes coordonnées dans le repère de l'image, donc en pixels.



Il est par la suite possible de supprimer des points de calibration en cliquant sur le bouton correspondant puis en sélectionnant dans la fenêtre qui apparaît le point que l'utilisateur désire effacer.



d) Prétraitement

Il incombe également à l'utilisateur de renseigner le logiciel sur les éléments relatifs au prétraitement. Ces renseignements se décomposent en plusieurs parties.

Tout d'abord, les renseignements se rapportant aux pastilles. L'utilisateur peut choisir le seuil du nombre de pastilles minimums nécessaires pour effectuer la reconstruction. Ceci permet de mettre de côté les images dont trop de pastilles sont occultées, ce qui influe directement sur la robustesse des résultats obtenus.

Les deux champs situés en dessous contiennent le nombre de pastilles situées sur la largeur et la longueur de la surface.

Limite inférieure :	100
Marqueurs (Largeur) :	11
Marqueurs (Hauteur) :	11
Niveau de gris initial :	80
Plage de traitement :	10
Marge d'erreur (tracking) :	0,50

Lors du passage en niveau de gris des images, il y a de grandes chances que les pastilles changent légèrement de couleur. Pour les distinguer le mieux possible, l'utilisateur peut modifier l'intensité approximative de ces pastilles (champ « Niveau de gris initial ») ainsi que la marge d'erreur de distinction afin d'affiner la détection (champ « Plage de traitement »).

L'utilisateur peut également modifier la marge d'erreur du tracking. Ceci correspond à l'angle maximum (en radian) que l'on peut mesurer entre deux positions d'un même point sur deux images différentes.

Le dernier groupe de réglages correspond aux informations relatives à l'opérateur d'ouverture (élément structurant), l'opérateur Top Hat et à la taille de la fenêtre de tracking (le voisinage de l'image dans lequel l'algorithme recherche les correspondants).

	Largeur	hauteur	Centre (X)	Centre (Y)
Opérateur d'ouverture :	21	21	10,00	10,00
Opérateur Top Hat :	5	4	2,00	1,50
Fenêtre de tracking :	5	25		

e) Traitement

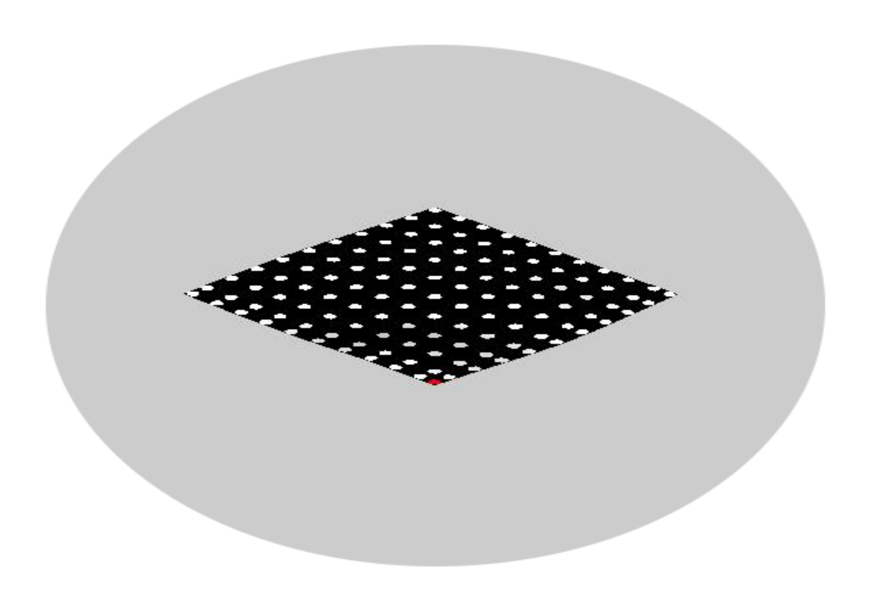
Après avoir vérifié toutes les informations portées dans les différents champs de la fenêtre, l'utilisateur peut lancé le traitement des images afin d'obtenir l'équation de la surface, et ce pour les différentes images correspondantes aux positions successives de la surface.

Le logiciel génère également un fichier « .mesh » pour chaque image des différentes positions de la surface. Ces fichiers sont visualisables à l'aide du logiciel « Geomview ».

2./ Limites du logiciel

Pour obtenir des résultats optimaux, il est nécessaire que les images respectent quelques propriétés.

L'utilisateur prendra soin d'éviter les images représentant la surface de façon trop rasante ET vue par un angle (voir figure ci-dessous).



En effet, cette configuration est susceptible d'entrainer des difficultés ou des erreurs de calculs qui affectent directement la qualité des résultats. L'erreur qui résulte de cette configuration se situe au niveau du « matching » des points.

Les pastilles étant trop proches les unes des autres, l'algorithme effectue une mauvaise orientation du repère. Ces images reste les seules images susceptibles d'engendrer des erreurs de calculs.

A l'heure actuelle, le programme n'étant pas très stable, un certain nombre de paramètres ne sont pas modifiables par l'utilisateur mais sont néanmoins affichés dans l'interface.

Par ailleurs, le logiciel souffre d'une fuite mémoire localisée mais non résolue. Ceci a pour conséquence que l'utilisateur ne peut travailler qu'avec un nombre limité d'images, à savoir 10 images en tout, soit 5 images pour deux caméras.